

AMSAT-F

La lettre de l'AMSAT-France

Numéro 10 : avril mai Juin 2001

Editorial

Bernard Pidoux - F6BVP

L'ouverture au trafic de l'émetteur 2400 MHz du satellite AO-40 est un évènement important. Nous allons enfin pouvoir faire des contacts à très longue distance sur cette bande dont les caractéristiques sont remarquables en raison du faible bruit de fond naturel. En 1993 le satellite ARSENE du RACE avait ouvert la bande spatiale 2,4 GHz à une petite douzaine de stations très bien équipées. La puissance supérieure du signal d'AO-40 devrait démocratiser les contacts hyperfréquences en CW, BLU ou paquet radio à 9600 bauds ou plus (protocole PACSAT ou autre). D'autant plus que ce satellite à orbite elliptique offrira des heures de trafic quotidiennes dans de très bonnes conditions. Pour cela il faut évidemment s'équiper en réception 2,4 GHz. Dans cette lettre vous trouverez la description d'une antenne hélice 2,4 GHz sous la plume de Jeff F6CWN dont la réalisation nécessite une dizaine d'heures pour un bricoleur soigneux. L'AMSAT-F a réussi à se procurer 70 convertisseurs DRAKE qui étaient disponibles chez un fournisseur au Japon. Ceux-ci ont été rapidement revendus à des OMs chanceux qui avaient souscrits par Internet. Nous regrettons qu'un plus grand nombre d'appareils n'ait pas pu être approvisionné. Afin d'aider au réglage de votre chaîne de réception 2,4 GHz et de l'antenne en particulier, nous avons décidé de fabriquer 50 balises 2,4 GHz. Ces balises seront utiles pour juger rapidement si votre chaîne de réception est opérationnelle. Le matériel fonctionne sur pile et son prix a été fixé à 36 Euros, port compris. Si vous êtes intéressé, envoyez votre chèque au secrétaire d'AMSAT-France. Dans la foulée, nous envisageons la fourniture d'antennes 2,4 GHz sous forme de kits à la rentrée. Dites-nous si cela vous intéresse. D'ici là, je vous souhaite un bon trafic et d'excellentes vacances.

Sous l'œil inquiet de Ghislain Ruy F1HDD (à droite), Lou MacFadin W5DID (au centre) photographie sous tous les angles la maquette du picosatellite AMSAT-France. Pour l'aider dans cette quête d'informations stratégiques, Sergeï Samburov RV3DR (à gauche). Bel exemple de coopération Est-Ouest !

Projet SATEDU

Bernard Pidoux F6BVP

Lundi 28 Mai une Convention a été signée à la Maison des sciences et des Techniques de la Réunion entre l'association Sciences Réunion et l'AMSAT-France en présence du Président Gilbert Hoarau, du Proviseur du Lycée Amiral Lacaze, son Chef des Travaux, le chef des travaux du Lycée de Trois Bassins représentant le Proviseur empêché, Bernard Colinet Directeur de Sciences Réunion et Jean-Paul Maraudon FR5CY représentant l'AMSAT-France. La convention prévoit la réalisation de trois exemplaires de la structure du satellite SATEDU ainsi que des cartes électroniques d'interface structure. FR5CY assumera le rôle difficile de coordinateur et interface. Cette réalisation sera menée à bien par les lycées Amiral Lacaze, Martial HUMBERT et Trois Bassins, Jean Marie VACHERON.

La conception de la structure a été effectuée par trois écoles du réseau POLYMECA, le CESTI (St Ouen) pour la partie pré dimensionnement en 1999-2000, l'ENSMA (Poitiers) pour l'étude thermique (1999-2000/2000-2001) et enfin, l'ENSMM (Besançon) pour la partie conception, CAO et validation de la conformité aux spécifications mécaniques en simulation des trois types de structure. Qu'ils soient tous ici vivement encouragés et remerciés du travail accompli ou à réaliser. Cette étape importante doit constituer un encouragement à tous ainsi qu'un appel à compétences car il reste encore du travail à faire.

(Informations communiquées par Jean-Pierre FR5CY et Ghislain F1HDD/ON1RG)

ARISS : Noordwijk 2001

Jean-Louis Rault F6AGR

L'ESTEC (Agence Spatiale Européenne) a accueilli les 4, 5 et 6 mai derniers à Noordwijk (Pays-Bas), les représentants des différents pays membres de ARISS (Amateur Radio International Space Station).

Au cours des nombreuses réunions auxquelles ont participé les membres de ARISS Amérique du Nord, Russie, Europe, et Japon, des délégations de la NASA, de MAREX-NA, et de l'ARRL, ainsi que l'astronaute Ron Parise W4SIR et des observateurs venus de Pologne, du Portugal et du Royaume-Uni, les projets radioamateurs ISS en cours et à venir ont été longuement débattus.

Notre pays était représenté par Ghislain Ruy F1HDD et par Jean-Louis Rault F6AGR de l'AMSAT-F.

Voici en quelques lignes le résumé des points abordés.

- Le peu d'activité amateur à bord de l'ISS s'explique par le fait que les occupants actuels de la Station Spatiale sont très pris par leurs missions professionnelles et qu'ils ne sont pas passionnés par l'émission d'amateur. Côté américain, les périodes de trafic sont planifiées depuis le sol pendant leurs heures de travail et côté russe, l'activité OM n'est autorisée que pendant les heures de repos. Pour le moment, aucune liaison n'a été effectuée au-dessus de l'Europe de l'Ouest, les occupants de la Station Spatiale privilégiant les USA et la Russie.
- En ce qui concerne les liaisons avec les écoles, 4 contacts ont déjà eu lieu (avec des écoles du continent nord-américain, 4 sont programmées en mai, 3 en juin et 2 en juillet prochain. Après ces contacts, 12 nouvelles écoles (dont pour la première fois 5 françaises) seront prises en compte, mais les dates et les priorités restent à fixer.
- Un modèle unique de carte QSL a été présenté par l'ARRL. Les cartes seront distribuées aux différents QSL managers ISS . L'AMSAT-France a été cooptée par ses partenaires pour tenir le rôle de QSL Manager pour les pays européens

- Les 4 systèmes d'antennes amateur (couvrant le 28 MHz et les bandes VHF,UHF, L et S) ne sont finalement pas embarqués sur le vol STS107 de la Navette , les russes et américains se rejetant mutuellement la responsabilité du retard.
- Les allemands, qui avaient développé un transceiver VHF complet et un digitalker ont été contrariés d'apprendre que ce matériel ne sera sans doute jamais installé à bord de l'ISS. Ce travail avait nécessité un lourd investissement, puisqu'il leur avait fallu produire une dizaine d'exemplaires de chaque équipement (modèle de vol, modèle de rechange, équipements d'entraînement, de qualification, etc, le tout disséminé entre les USA et la Russie).
- Côté projets futurs, MAREX-NA a présenté Spacecam 1, un système d'émission/réception SSTV basé sur un logiciel utilisant une simple carte son de PC.
- L'AMSAT-France a proposé un projet de picosatellite largable à la main depuis l'ISS. Grâce aux efforts acharnés de F6CWN, de Christophe Mercier et de F1HDD, un prototype représentatif et parfaitement opérationnel du satellite a pu être construit en une semaine et présenté en séance (voir photo).Lou McFadin W5DID demande que lui soit transmis un dossier technique du picosat, dossier qu'il se chargera de soumettre à la NASA pour analyse.
- Hors réunions, Sergeï Samburov RZ3DZR suggère qu'une autre solution serait de larguer automatiquement notre picosat depuis un cargo russe Progress. Les russes sont en train de développer un « lanceur de satellites » embarqué sur Progress, qui entrerait en action après une mission de ravitaillement de l'ISS et avant de brûler dans l'atmosphère. Une version du satellite Kollibry actuellement en développement par une école russe sera lancé de cette manière.
- Parmi les autres projets à venir, il est prévu de réparer le système packet actuel et d'augmenter la taille de sa mémoire, d'expédier à bord de la Station un PC portable dédié aux applications radioamateur, et il est proposé aux allemands de re-concevoir entièrement leur digitalker pour y ajouter une fonction micro/haut-parleur.
- Pour un avenir plus lointain, le groupe américain MAREX-NA propose un système de TV numérique fonctionnant sur 435 MHz. A noter qu'un projet étrangement semblable avait été présenté il y a un an par l'AMSAT-France lors de la précédente réunion ARISS, mais que les américains n' avaient pas donné leur aval ...

La prochaine réunion plénière ARISS se tiendra à l'automne, sans doute au Canada.

Gageons (par optimisme ou naïveté ?) que d'ici là, les dissensions ne seront apaisées et que la Station Spatiale Internationale mériterait enfin pleinement son nom, en prenant en réellement en compte les attentes et les demandes européennes !

Mars Odyssey

Jean-Louis Rault F6AGR

La sonde spatiale Mars Odyssey qui se dirige actuellement vers la planète Mars a procédé les 6 et 8 juin dernier à des essais de transmission sur 437,100 MHz. La communauté radioamateur a été sollicitée par le JPL (Jet propulsion Laboratory) pour capter les signaux CW d'une puissance de 12 W HF transmis vers la Terre avec une antenne à faible gain (4 dBi).

Située à 20 millions de kilomètres de nous, la sonde spatiale aurait pu nous permettre de tester la qualité de nos chaînes de réception UHF. Malheureusement, lors des essais, elle se trouvait à 40 degrés au ... dessous de l'horizon pour les stations situées en France métropolitaine !

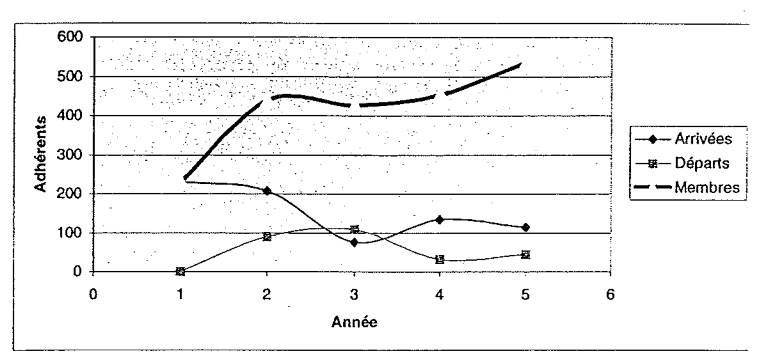
Difficile d'affirmer dans ces conditions que les raies ténues éventuellement détectées provenaient réellement de la sonde, et non pas du téléviseur familial ou de la pendulette à quartz du voisin ...

Le mot du Secrétaire

Jean-Louis Rault F6AGR

➢ AMSAT-F : cinq ans déjà ...

C'est en avril 1997 qu'était fondée l'AMSAT-F. Dès les premiers mois, 200 adhérents rejoignaient l'association nouvellement créée. A fin juin 2001, nous sommes 542 membres, dont 47 en cours de renouvellement de cotisation. La tendance de la courbe ci-jointe montre la vitalité de votre association !



➢ Assemblée Générale 2001

Comme l'année dernière, nous tiendrons notre Assemblée Générale pendant le Salon Hamexpo à Auxerre (samedi 20 octobre prochain). Le Conseil d'Administration est renouvelable par tiers tous les ans. Si vous souhaitez vous présenter au Conseil d'Administration de l'AMSAT-F, faites-nous **parvenir avant le 5 septembre prochain** une lettre de candidature accompagnée d'un curriculum vitae radioamateur et d'un texte de présentation.

La liste des candidats sera publiée dans le numéro de notre revue à paraître fin septembre.

Les personnes ne pouvant se rendre à l'Assemblée Générale pourront voter par correspondance. Outre la lettre de convocation à l'AG, la prochaine revue contiendra le matériel de vote nécessaire (enveloppe banalisée pour le bulletin de vote, enveloppe avec adresse du secrétariat pour l'expédition par la Poste). Nous réfléchissons à une procédure de vote par e-mail pour nos membres d'Outre-Mer qui souffrent souvent de la lenteur des courriers postaux ;

➢ Bureau QSL ARISS-Europe

Gaston Bertels ON4WF, Chairman du groupe ARISS-Europe, nous a informé que les différents membres de ARISS ont approuvé l'offre de l'AMSAT-F de prendre en charge la fonction de Bureau QSL pour le trafic amateur entre la Station Spatiale Internationale et tous les pays européens.

Christophe Candebat F1MOJ, déjà responsable de l'organisation des contacts radio entre les écoles françaises et l'ISS, assure la charge de QSL Manager.

Pour toute demande de QSL par voie postale, l'adresse à utiliser est la suivante:

Bureau QSL ARISS-Europe
c/o AMSAT-F
16, rue de la Vallée
91360 EPINAY SUR ORGE
FRANCE

Pour les cartes QSL envoyées via bureau, ne pas oublier de porter clairement la mention " via ARISS-Europe QSL Bureau". Le modèle de carte QSL ISS est en cours de finalisation par ARISS International et n'est donc pas encore disponible.

➢ €€€€€€ L'AMSAT-France et l'EURO €€€€€€

Le Trésorier, Eric Heidrich F5TKA

Depuis que l'Euro existe, l'AMSAT-F a accepté les règlements effectués dans cette monnaie. Depuis quelques jours, une étape nouvelle a été franchie avec la distribution par les banques de chéquiers libellés en Euros et avec la disparition programmée des chéquiers en Francs.

C'est donc pour des raisons pratiques que le Bureau de l'association a décidé de passer officiellement à l'Euro à compter du 1er juin 2001. En conséquence, nous prions tous nos adhérents de bien vouloir utiliser dorénavant cette nouvelle monnaie pour tous leurs règlements.

La valeur de tous les produits proposés par notre Boutique reste inchangée.

- Par exemple, le prix de la licence du logiciel InstantTrack 1.50 qui était de 200,00 FF passe à 30,49 €.
- Seule la cotisation annuelle est arrondie à 10 €, soit 65,60 FF au lieu de 60 FF.

Attention : évitez absolument les règlements en ligne !

Le versement à l'AMSAT-F d'une somme de 10 € (65,60 FF) entraîne une ponction de 6,86 € (45 FF) pour frais de transaction au sein de la Communauté Européenne, et plus encore hors zone euro !

Ecoles et ISS

Christophe Candebat F1MOJ

Cinq contacts seront réalisés entre les écoles françaises qui se sont portées candidates et la Station Spatiale Internationale. A l'heure actuelle, ni l'ordre de passage des écoles, ni les dates ne sont définies. Nous espérons vous annoncer de bonnes nouvelles lors de la présence à bord de l'ISS de Mme Haigneré prévue pour le mois d'Octobre 2001 et / ou de Philippe Perrin pour le mois de Février 2002. Au 01/06/2001 les contacts réalisés ont tous été effectués avec des écoles américaines ou canadiennes. Le prochain contact radio est prévu avec l'école Henley dans l'Orégon via le radio-club KC7VWW.



➢ L'Europe existe : l'ISS l'a rencontrée

Pour la première fois semble-t-il depuis que l'ISS est occupée, une astronaute de la Station Spatiale a effectué des QSO en survolant l'Europe de l'Ouest dans la soirée du 19 juin dernier. Guy F2LQ de Rennes notamment a contacté l'astronaute américaine Susan Helms qui utilisait l'indicatif NA1ISS.

En métropole, surveillez la fréquence de descente (145,800 MHz) et armez-vous de patience pour vous faire entendre sur 145,200 MHz en mode NBFM.

Chronique AO-40

Jean-louis Rault F6AGR

➢ Incident du 13 décembre 2000

Il est officiellement établi que l'incident majeur qui est survenu le 13 décembre dernier à bord de AO-40 et qui a conduit à une perte totale de contact avec le sol jusqu'à Noël, puis à la mise hors d'usage des antennes omnidirectionnelles et des émetteurs VHF et UHF, provenait d'erreurs humaines survenues au sol avant le lancement.

Un bouchon protégeant un évent d'une valve de commande du moteur principal d'apogée aurait été laissé en place, alors qu'il devait être ôté avant le tir.

Le dysfonctionnement de cette valve a entraîné lors de sa fermeture une fuite lente mais continue du carburant et du comburant qui s'est finalement soldée par une explosion à bord. Celle-ci a endommagé un certain nombre d'équipements embarqués.

Ne jetons pas bêtement la pierre à ces bénévoles qui ont sacrifié de nombreuses années de leur vie et investi de gros moyens personnels pour développer ce satellite et l'offrir à l'ensemble de la communauté amateur. Le milieu spatial professionnel regorge d'exemples d'erreurs aux conséquences catastrophiques, erreurs qui paraissent toujours élémentaires … après coup !

➢ Le Caneton Bleu à l'épreuve du feu…

Parmi les quelques 70 convertisseurs DRAKE 2880 et MILLICOM qui ont été importés du Japon et distribués par l'AMSAT-F, quelques-uns ont été modifiés et testés avec succès sur les signaux émis par AO-40. Parmi les premiers à entendre la balise 2,4 GHz de AO-40 avec leur Caneton Bleu, citons F1AFZ, F4BLE, F6AGR, F6BSI et F6HDW. Tous utilisaient de simples antennes hélice …

Au cours du mois de mai, les stations de commande au sol ont procédé pour la première fois à une ouverture temporaire du satellite au trafic radioamateur.

En montée, les voies UHF et bande L étaient actives et en descente, l'émetteur S2 habituel sur 2401 MHz était utilisé avec sa petite antenne hélice de 5 spires.

Là encore, le DRAKE 2880 a tenu ses promesses, puisque plusieurs stations françaises, toujours équipées d'antennes hélices ont pu effectuer des QSO intercontinentaux en CW et en BLU.

Quelques chiffres : avec un convertisseur muni de toutes ses modifications (comprenant le remplacement de l'étage d'entrée et la mise en place d'un filtre diélectrique TOKO), Jean-Michel F6BSI a mesuré 2 dB de facteur de bruit et 40 dB de gain et a réalisé des contacts en BLU. Avec les modifications simples (simple reprise de l'accord des filtres FI 144 et stripline 2,4 GHz), Jean-Louis F6AGR , malgré les 6 dB de facteur de bruit et les 23 dB de gain seulement a pu réaliser des contacts en CW en mode U/S2, alors que le satellite était à 57000 km de distance. Dans les deux cas, de simples hélices étaient utilisées à la réception et quelques dizaines de W HF à l'émission sur 435 MHz.

Voilà qui devraient inciter les acquéreurs de Canetons Bleus à mettre rapidement leurs équipements en batterie !

➢ ALON/ALAT

Les données ALON/ALAT permettent de déterminer l'attitude (orientation) d'un satellite dans l'espace. Ces données étaient tombées dans l'oubli puisqu'elles étaient inutiles pour le trafic avec les satellites à antennes omnidirectionnelles en service actuellement.

Avec la mise en orbite de AO-40, une bonne maîtrise de ces informations est redevenue indispensable pour bien les exploiter avec les logiciels de prédictions de passage.

En effet, il ne suffit pas que AO-40 soit au dessus de l'horizon pour espérer communiquer avec lui, il faut également que ses antennes directionnelles soient bien pointées vers vous !

ALON représente l'orientation du satellite dans le plan de son orbite, ALAT exprime l'inclinaison du satellite par rapport à ce plan d'orbite. On relira avec profit l'article « Géométrie dans l'espace » paru en page 4 de la précédente Lettre de l'AMSAT-F, qui donne toutes les explications.

Comment savoir si les antennes directives de AO-40 sont

favorablement orientées vers vous ? En visualisant la valeur du dépointage (Squint) calculée par les logiciels de prédiction de passage.

Ainsi les logiciels InstantTrack 1.50, STATION v1.01 et Winorbit 3.6 par exemple, savent déterminer la valeur de ce dépointage. Plus la valeur du dépointage est faible, plus le satellite regarde vers vous et plus grandes sont vos chances d'obtenir de bons niveaux de signal.

Ces valeurs de ALON/ALAT sont régulièrement diffusées par le satellite lui-même (télémétrie BPSK 400 bauds), sur la liste de diffusion AMSAT-F, sur le site WEB de l'AMSAT-DL, etc.

Toutefois, attention au piège ! Pour des raisons historiques (les antennes directives de AO-10 ou AO-13, par exemple, pointaient du côté *opposé* à l'axe du moteur d'apogée, alors que sur AO-40, antennes directives et moteur principal regardent du même côté), il faut MODIFIER les valeurs de ALON/ALAT avant de les introduire dans votre logiciel de trajectographie préféré.

Il faut ôter 180° à la valeur de ALON et changer le signe de ALAT.

A titre d'exemple, si les valeurs diffusées pour ALONG/ALAT sont 285/-13, il faut entrer 13,105 dans InstantTrack pour obtenir une valeur correcte de dépointage du sat.

ARCJET

L'attitude de AO-40 a atteint les valeurs de ALONG=270° et ALAT=0°au cours de l'orbite n°295 le 21 juin dernier. Il a donc été procédé à un premier essai de mise en route du propulseur Arcjet dans le but de relever le périgée qui oscille actuellement autour de 350 km seulement. Les premières données de télémesure reçues pendant cet essai de 22 minutes sont encourageantes et indiquent un fonctionnement nominal.

Devant les incertitudes présentes concernant la masse actuelle du satellite et le bon fonctionnement du moteur, les essais ont commencé prudemment par un fonctionnement « à froid », c'est-à-dire par un simple lâcher de gaz ammoniac sous pression, sans allumage de l'arc électrique.

Quelques exemples chiffrés : on peut espérer gagner 100 km sur le périgée en consommant « à froid » 4 kg de gaz propulseur sur les 53 kg stockés à bord, et ce avec un débit de 100 g/heure pendant 40 heures.

Autre hypothèse : 8 kg de NH_3 seraient nécessaires pour augmenter le périgée de 200 km, en faisant fonctionner le moteur pendant 8 h sur 10 orbites.

Si l'arc électrique de chauffage du gaz était activé, il suffirait de 800 g de gaz au lieu des 4 kg cités plus hauts. Mais ce type de fonctionnement nécessite une consommation électrique de près de 1000 W pendant plusieurs heures, ce qui n'est pas possible aujourd'hui puisque les panneaux solaires ne sont pas déployés ...

Le but de ces manœuvres est d'aboutir à une orbite de 16 heures (sans changement notable du plan d'inclinaison), ce qui améliorerait grandement les périodes de visibilité au dessus de l'hémisphère Nord.

Réception AO-40 sur 2,4 GHz

Jean-Louis Rault F6AGR

Ces quelques lignes ne sont pas destinées à ceux qui maîtrisent déjà les SHF, mais se veulent un recueil de « trucs z'et astuces » destinés aux débutants qui s'initient à la réception des émissions 2,4 GHz de AO-40. Elles sont basées sur l'expérience réelle acquise sur UO-11 et sur AO-40.

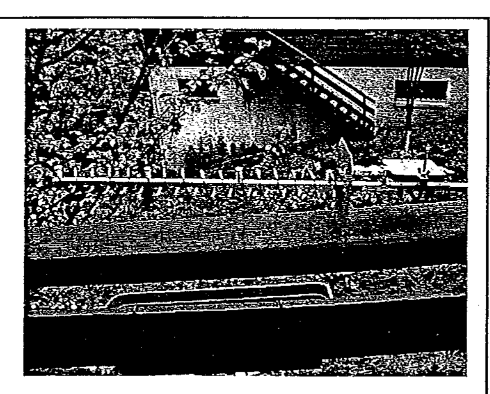
L'antenne

Dans le choix d'une antenne, les caractéristiques radioélectriques (gain, forme des lobes de rayonnement) sont bien sûr importantes, mais il faut également prendre en compte la difficulté de réalisation et de mise au point, la tenue mécanique, l'approvisionnement de la matière première, l'esthétique, etc

Pour toutes ces raisons, le meilleur compromis nous semble être l'antenne hélice. Les paraboles permettent bien sûr un gain plus important, mais elles ne sont pas indispensables pour le trafic habituel, avec un satellite bien pointé vers la Terre, comme nous avons pu le confirmer lors de la première mise en service du répéteur analogique U/L –S2 de AO-40.

Les paraboles deviennent utiles si l'on cherche à recevoir le satellite alors qu'il est mal orienté, ou si l'on veut se lancer dans les communications numériques à haut débit (des liaisons 9,6 kbds à 153 kbds sont prévues sur AO-40).

Le couplage de deux hélices, s'il permet de gagner 3 dB de gain en théorie, risque fort de donner peu de résultats en pratique, à cause des pertes amenées par la connectique supplémentaire et par le coupleur associé.



Bon exemple de réalisation d'antenne et de montage du convertisseur 2,4 GHz: les pertes HF sont réduites au minimum (réalisation F6HDW)

Le couplage de 4 hélices, tel que décrit pour la première fois par le radioastronome J. Kraus W8JK dans les années 50 est séduisant sur le papier, grâce à une solution élégante que l'AMSAT-F va expérimenter avant de vous faire part des résultats concrets obtenus.

Combien de spires pour l'antenne hélice ? Une bonne vingtaine de spires semble donner un bon compromis gain/résistance mécanique.

Certains d'entre-vous se sont lancés dans la construction d'une hélice bobinée sur un tube de PVC (style K5OE). Les résultats obtenus, qui sont décevants, peuvent s'expliquer par les pertes diélectriques élevées du PVC dans la bande 2,4 GHz. De plus, la constante diélectrique du PVC semble désaccorder l'antenne ... Enfin, par temps de pluie, il est à craindre que l'eau ne stagne sur le tube plastique, perturbant ainsi le bon fonctionnement.

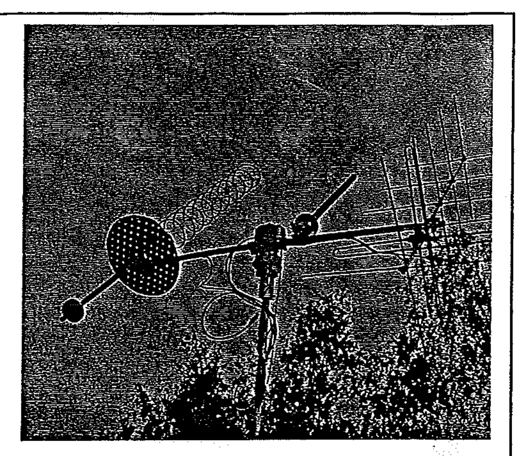
La morale de cette histoire ? Il faut utiliser un boom central de faible taille (métal ou isolant, peu importe) et utiliser des colonnettes isolantes largement espacées pour maintenir les spires de l'hélice en place.

Le couplage antenne/convertisseur

Pour réduire au minimum les pertes entre l'antenne et le convertisseur, le mieux est de relier directement les deux ensemble ! On s'inspirera du montage représenté sur la photo, où un simple raccord N/N remplace avantageusement tout câble coaxial potentiellement générateur de pertes.

La localisation de l'antenne

Ceux qui disposent d'un système d'antennes VHF/UHF orientables en site et azimut placeront l'antenne hélice et son convertisseur directement sur le boom de fixation horizontal (voir exemple sur photo). Le couplage entre antennes est négligeable.


Un Caneton Bleu confortablement perché entre les antennes Yagi croisées VHF et une hélice UHF (réalisation F4BIX)

Mais l'utilisation d'un rotor azimut/site n'est pas indispensable pour AO-40 ! L'orbite de type Molnya, fortement elliptique, fait que pendant une bonne partie de l'orbite, la position relative du satellite bouge très lentement. On peut donc se contenter de monter l'antenne hélice sur un simple trépied photo ou sur une fixation de balcon et de corriger de temps en temps et manuellement le pointage de l'antenne.

➢ Le préamplificateur SHF

S'il n'est pas indispensable, un étage d'entrée à faible bruit facilite tout de même la réception. Deux solutions :

- remplacer l'étage d'entrée d'origine du convertisseur Drake ou Millicom. Ces modifications, sont détaillées dans le Guide des Modifications accessible sur notre site WEB,
- ajouter un préamplificateur extérieur, ce qui complique l'installation mais permet d'obtenir les meilleurs résultats en terme de facteur de bruit.

Il existe dans le commerce des préamplificateurs montés et testés (Infracom, SSB Electronic,DB6NT) ou en kit.

L'AMSAT-F envisage de développer et de distribuer un préamplificateur 2,4 GHz câblé/testé répondant aux besoins AO-40.

➢ Le convertisseur

Nous ne reviendrons pas sur les convertisseurs 2,5 GHz japonais Drake et Millicom dont l'AMSAT-F a distribué 70 exemplaires pour quelques centaines de francs pièce. La source est actuellement tarie. Il existe d'autres convertisseurs TVRO utilisables, mais il faudrait s'assurer de la facilité de modification et des performances obtenues avant d'organiser un nouvel achat groupé destiné à des débutants.

Parmi les convertisseurs du commerce spécialement développés pour le segment spatial de la bande 13 cm, citons ceux de Parabolic (Suède) importés par William F6DLA, de DB6NT et de SSB Electronic (Allemagne) dont les prix avoisinent tous les 2000 FF (300 €).

➢ La liaison convertisseur/récepteur

Un simple câble coaxial 75Ω grand public (pour réception de télévision VHF) est recommandé.

On conseillera même d'utiliser un coaxial de qualité électrique médiocre. Dans ces conditions, l'atténuation apportée par le câble permettra de limiter l'amplitude du signal FI à l'entrée du récepteur (beaucoup de convertisseurs donnent un niveau de bruit d'un niveau S5 ou S6 en l'absence de signal d'entrée 2 ,4 GHz. Le récepteur FI réglé sur 144 MHz risque de transmoduler lors de la réception de signaux forts !)

➢ L'alimentation du convertisseur

Certains transceivers du commerce (ICOM IC-821H par exemple) sont prévus d'origine pour alimenter des équipements extérieurs via leur prise coaxiale d'antenne. Si ce n'est pas le cas de votre équipement, un petit dispositif composé de condensateurs de blocage et de découplage, ainsi que d'une inductance, permettra d'injecter dans la liaison coaxiale la tension de 12V nécessaire à l'alimentation du convertisseur. Le détail du montage est décrit dans le Guide des Modifications (voir plus haut).

➢ Le contrôle de la chaîne de réception

Comment tester simplement sa chaîne de réception 2400 MHz sans faire appel à du matériel de mesure rare et coûteux ?

Un premier test grossier consiste à utiliser un générateur accessible facilement : un simple four à micro-ondes ! La fréquence de travail (2450 MHz) est suffisamment proche de la fréquence S2 de AO-40 pour qu'un four en fonctionnement dans le voisinage se manifeste par une pétarade infernale (S9+) dans le haut-parleur du récepteur.

Les harmoniques de nombreux équipements radioamateurs sont également utilisables (par exemple 48ème harmonique d'un FT-690 réglé sur 50,020 MHz, 16ème harmonique d'un pocket FT-50 réglé sur 150,0625, 40ème harmonique d'un oscillateur 60 MHz récupéré sur une vieille carte-mère de PC). Pour cela, la littérature suggère d'utiliser un montage utilisant une diode Schottky pour favoriser la génération d'harmoniques. La pratique montre que cela n'est pas nécessaire et que si le convertisseur et l'émetteur sont placés dans la même pièce, une simple antenne quart d'onde (bout de fil de 3 cm environ enfoncé dans la prise d'antenne du convertisseur) suffit pour entendre clairement le signal.

L'AMSAT-UK a développé un kit de balise 2,4 GHz à câbler soi-même et l'AMSAT-F propose une balise câblée et testée (voir éditorial).

Cette dernière balise permet de tester l'ensemble de la chaîne de réception et possède un niveau d'émission suffisant pour être reçue dans un rayon de plusieurs dizaines de mètres à la ronde.

En attendant d'être en vue de AO-40, on pourra se faire sur la main sur la balise du satellite anglais UO-11 qui transmet en permanence une porteuse pure sur 2401,500 MHz.

Bien que son émission soit en polarisation circulaire gauche et que le niveau de sortie de cette balise soit de 200 mW seulement, le niveau reçu est suffisant pour être entendu par exemple avec une antenne hélice d'une vingtaine de spires et un convertisseur Drake équipé des modifications dites « simples » (sans remplacement de l'étage d'entrée).

Attention toutefois à l'effet Doppler qui est important (jusqu'à + /- une cinquantaine de kHz) puisque le satellite croise à faible altitude.

➢ La correction de l'effet Doppler

Plus on monte en fréquence, plus l'effet Doppler se fait sentir. L'écoute de la télémétrie de AO-40 sur 2401,323 MHz ou de sa voie descendante en BLU et CW est donc grandement facilitée si l'effet Doppler, qui varie avec le temps, est en permanence corrigé automatiquement par un PC.

A notre connaissance, seul le logiciel STATION de VP9MU est capable de piloter (via port COM) pratiquement tout le parc des équipements CAT modernes, et sait prendre en compte les changements de fréquence apportés par tout type de convertisseurs.

Le logiciel STATION est disponible en version française sur notre site WEB.

Pour une correction efficace des écarts Doppler, il est indispensable que le PC soit à l'heure la plus exacte possible (sur UO-11, l'erreur de correction Doppler peut atteindre plusieurs centaines de Hz pour quelques dizaines de secondes d'écart de l'horloge du PC).

Le décodage de la télémétrie

Rappelons que l'AMSAT-F propose en téléchargement sur son site WEB le logiciel de décodage WPSKDEC qui permet, en utilisant la carte-son d'un PC, de décoder, afficher et archiver les messages et les données télémétriques transmises par AO-40 au format BPSK 400 bauds.

Le Plat du jour : 21 dBiC à la sauce AMSAT-France

Jean-François Boivin F6CWN[1]

Cette description doit répondre à deux impératifs à savoir, être très économique et surtout ne nécessiter aucun outil particulier qui ne soit disponible dans une grande surface de bricolage afin de permettre à tout un chacun d'envisager et de réussir tout en prenant du plaisir à bricoler, la réalisation d'un aérien performant.

Le grand ennemi de toute antenne est le WX, vous avez trois solutions pour augmenter sa durée de vie ; soit la construire en matériaux «imputrescibles » genre inox, votre antenne sera belle, chère et lourde, durera longtemps mais aura de piètres caractéristiques, l'intérêt est mineur. Une autre solution consistera à construire un radôme parfaitement transparent à la HF, (ce qui est délicat), solution chère et lourde augmentant outrageusement la prise au vent. Se compliquer l'existence n'étant pas à l'ordre du jour, nous avons opté pour une approche plus simple tout en gardant à l'esprit les leçons issues de l'expertise de plusieurs prototypes en service depuis quelques années et ce dans différentes bandes (de 143 MHz à 10 GHz).

ANNEXE

22./05/2001

38,5 — CIR. GAUCHE — 14

38,5 — CIR. DROITE — 14

équerre de positionnement d'angle des pylones epoxy

Boom — 10°

Pylone epoxy

équerre de positionnement

La méthode la plus simple pour disposer d'une polarisation circulaire est bien sûr l'antenne hélice, mais il faut faire le choix dès le départ, circulaire droite ou circulaire gauche (inconvénient que vous n'aurez pas avec des yagis couplées car vous pourrez aisément disposer de six polarisations en jouant sur les retards au niveau du coupleur ; mais par contre vous aurez plus de chance de disposer de polarisations elliptiques plutôt que de polarisations parfaitement circulaires, mais ceci est une autre histoire.

L'impédance caractéristique de notre antenne se situe aux alentours de 140 Ohms qu'il va falloir transposer en 50 Ohms. La solution de facilité consiste à adapter cette impédance à l'aide d'une capa répartie sur le début de la première spire, mais ceci constitue un excellent piège à humidité ce qui provoquera un ROS gigantesque en cas de pluie (ou même de brouillard), ne parlons pas de la neige ou de la glace. L'expérience prouve que le radôme sur cette partie de l'antenne ne fonctionne pas non plus, il se transforme rapidement en baignoire, ou en agglomérat de toiles d'araignées ; n'oublions pas que l'antenne bouge dans tous les plans et que là, le «trou en dessous » n'a pas de raison d'être.

La solution est le transfo d'impédance, facile, puisque nous avons deux charges asymétriques à relier ensemble.

Le deuxième «point dur» à résoudre est le rendement de l'antenne, n'oublions pas que nous sommes à 2,4 GHz et qu'à ces fréquences, il est bon de s'inquiéter de tout ce qui pourrait nous apporter des pertes.

Notre antenne pour avoir un gain décent demande plus de dix spires et de ce fait il n'est pas envisageable de ne pas utiliser de support pour la partie active. Ce support doit être exempt de pertes de façon à optimiser le rendement, c'est la raison pour laquelle il faut choisir avec soin les éléments de ce sous-ensemble. Les matériaux hydrophiles sont à proscrire comme le bois, la bakélite, etc… certains plastiques ou le PVC (chargés en plomb pour la plupart) sont à éliminer également.

La difficulté est de trouver un bon isolant disponible partout et pas trop cher, le verre époxy de nos circuits imprimés fait partie de ceux là (jusqu'à 3 GHz).

Une petite expérience pour savoir (en gros) si un plastique est diélectriquement correct, placez-le dans le four à micro ondes (2450 MHz…) (puisque nous sommes déjà dans la cuisine) pendant une minute et s'il vous semble chaud ou même tiède rejetez-le.

Nous disposons maintenant de l'idée, il ne reste plus qu'à faire le marché et cuisiner. Nous passerons rapidement sur la théorie, l'antenne hélice est un plat simple que ce soit par calculs manuels ou à l'aide d'un logiciel, les valeurs sont faciles à déterminer.

Caractéristiques de notre application :

- F0 = 2425 MHz
- Lambda = 123,626 mm
- Pas de l'hélice = 27,19 mm
- Diamètre du fil = 1,78 mm (2,5 mm²)
- Périmètre moyen de l'hélice (de centre à centre) = 121,15 mm
- Diamètre d'une spire = 38,564 mm
- Nombre de spires = 40
- Gain théorique = 21,1 dBiC (équivalent à une parabole de 62m de diamètre)
- Facteur multiplicateur 129,36
- Angle d'ouverture = 17,5° à –3dB (2X 8,76°)
- Impédance de l'antenne = 137,2 Ohm
- Boom = baguette de bois 13 X 13 mm
- Ecarteur = petite baguette d'epoxy de CI épaisseur 0,8 mm à 1,6 mm (sans cuivre bien entendu) de 4 mm de largeur.

Pour 40 spires préparer 80 écarteurs de 20 à 25 mm de long[2]

Fixer le boom sur le plan de travail à l'aide de ruban adhésif papier (celui qui sert de protection lors des opérations de peinture)

Fixer un mètre ruban le long du boom, le repère 0 correspondant à l'extrémité du boom, marquer le premier repère effectif à 200 mm puis le suivant à 200 + le pas de l'hélice /2 et ainsi de suite ex :

- 0 ; 200 ; 213,6 ; 227,2 ; 240,8 ; 254,4 ; etc… jusqu 'à la spire 40 (ou la valeur que vous avez choisie).

[1] f6cwn@libertysurf.fr

[2] **Important :** Toutes les indications de construction dans cet article concernent une hélice de 40 spires donnant 21,1 dBiC de gain. Elles restent entièrement valables si vous diminuez le nombre de spires, tant que ce nombre reste supérieur ou égal à 10. Le gain diminue d'environ 3 dB chaque fois qu'on divise le nombre de spires par deux.

A l'aide d'une équerre à chapeau tracez proprement chaque repère et les reporter une sur deux sur l'autre face, percez au milieu de chaque repère un trou borgne de 4 mm de diamètre d'une profondeur de 5 à 6 mm, vous disposerez alors de deux séries de trous borgnes espacés de 27,2 mm et décalés de 13,6 mm. Dans la première face introduisez dans chaque trou un écarteur et positionnez le de façon à ce qu'il forme un angle d'à peu près 20° vis à vis de l'axe du boom.

Si vous voulez que votre travail soit correctement exécuté, vous pouvez vous servir d'un petit gabarit réalisé à l'aide d'une petite équerre en tôle fine (j'utilise pour ma part un morceau de cornière en aluminium de 1 mm d'épaisseur) ; dessin en annexe A.

Donc positionnez les écarteurs bien perpendiculaires au boom verticalement (équerre à chapeau) tout en les décalant de 20°, fixez les à l'aide de deux petites gouttes de colle «Cyanolit» j'utilise le modèle dont le tube est de couleur marron, spécial ois et tissu), ce qui vous permet une prise en quelques secondes. .orsque vous aurez fixé les écarteurs de la première face, parfaire e collage en employant de «l'Araldite rapide » en remplissant le este du trou borgne contenant chaque écarteur. Attendre 20 à 30 nn (à thermostat ambiant) que le tout soit bien polymérisé.

'our passer à la deuxième face, retirez l'adhésif de fixation sur le lan de travail, retournez-le tout et fixez à nouveau l'ensemble sur plan de travail à l'aide de 2 petits serre-joints, (les écarteurs eposant sur le plan de travail).

'rocédez de même pour la 2ème face, vous disposerez maintenant 'une «longue arête », il va falloir nettoyer ; il s'agit de couper les carteurs de façon régulière, pour ce, un gabarit va être réalisé à aide d'une chute de bois identique à celle qui nous a servie pour boom selon la formule suivante :

(diamètre de centre à centre d'une spire – diamètre du fil utilisé) – ôté du boom le tout divisé par 2 ce qui nous donne dans notre application : (38.56-1.78)-13 sur 2 = 11,89 mm soit 12 mm

ur un des côtés du gabarit pratiquer à l'aide d'un cutter un petit hanfrein correspondant à l'empreinte de la colle servant à fixer s écarteurs. Placez ce gabarit à plat sur le boom le long de haque écarteur et marquez celui-ci (à 12 mm) à l'aide d'un rayon (j'utilise une mine de 0,5 mm qualité 2B).

l'aide d'une pince coupante coupez d'excédent d'époxy ; ırtout ne pas ébavurer l'arête qui doit rester rugueuse, elle ervira à agripper le fil constituant l'hélice.

réparation du fil de l'hélice

lusieurs solutions s'offrent à nous selon les disponibilités de hacun

- fil de 2,5 mm² (correspondant à notre description) séparé de sa gaine PVC
- fil émaillé de récupération sur l'enroulement chauffage d'un vieux transfo TV (rare maintenant !)
- fil d'aluminium (provenance EDF)

e diamètre du support étant fonction du diamètre et du type de l utilisé, il vous sera nécessaire de procéder à quelques essais réalables.

réparez 5,5 à 6 m de fil puis l'étirer (sauf s'il est émaillé, ce qui étruirait l'isolant) afin qu'il présente un bel aspect sans vrille. La ifficulté est de trouver le support tel qu'une fois le fil bobiné sur support il revient au diamètre de notre application. (Un norceau de tube PVC de 32 mm convient dans la plupart des as).

'renez ce tube PVC d'environ 1 m de long et pratiquez un trou e 2 mm à environ 10 cm d'une extrémité ; dans ce trou enfilez extrémité du fil et bobinez la totalité de celui-ci à spires jointives attention au sens CW ou CCW).

Coupez à la pince coupante le fil au ras du trou de façon à récupérer intact le boudin spiral. Celui-ci aura par élasticité un diamètre supérieur à celui du tube support ce qui est normal. Etirez l'ensemble du boudin (toujours sur le tube PVC) pour que l'espace inter-spire corresponde à peu près au pas de l'hélice (27,19 mm dans notre cas), le diamètre du boudin diminuera !

Une fois cette opération terminée placez ce boudin spiralé entre les « arrêtes » de notre antenne et positionnez ce fil sur le sommet de chaque pylône en epoxy.

Le but de cet essai est de vérifier que le rapport longueur / diamètre s'accorde bien à notre besoin. Si nécessaire changez le diamètre du tube PVC en bobinant une ou plusieurs couches de scotch sur le support PVC afin d'en augmenter le diamètre.

Une fois cet essai validé réalisez le boudin final (ne pas hésiter à réaliser 2 à 3 spires de plus, ce serait dommage...)

Insérez donc le boudin spiralé avec calme (vous verrez que ceci a tendance à énerver l'opérateur !) sur la totalité du boom en laissant dépasser 1 à 2 spires de chaque côté (le début et la fin ont tendance à être un peu moins « propre ») et faites chevaucher la spire au pylône en époxy.

Du fait de l'angle de 20° et de la rugosité du pylône époxy le fil se trouvera agrippé et vous pourrez faire avancer ce chevauchement progressivement sur toute la longueur du boom.

Contrôlez l'esthétisme de l'ensemble et ensuite parfaire le maintien avec 2 petites gouttes de colle époxy rapide pour maintenir les spires sur le pylône. Le plus dur est fait.

Le réflecteur et transfo d'impédance.

Prenez une plaque de CI double face de 100 X 100 mm , tracez les diagonales pour en déterminer le centre et percez en ce centre un trou carré de 13 X 13 mm (les côtes du boom en bois), tracez et percez à diamètre 6 mm sur le bord d'une des arrêtes du trou carré le trou servant à recevoir le transfo d'impédance ; cette côte correspondra à la hauteur d'un pylône epoxy + un demi diamètre du fil de l'hélice. Coupez (de préférence à l'aide d'un coupe tube de plombier) un morceau de tube de cuivre de 18/20 de 200 mm de long, ébavurez la coupe et retirez toute trace d'oxydation sur une extrémité du tube ainsi que sur le CI du réflecteur.

Prenez une chute de bois (boom de 13 X 13) de 80 à 100 mm de long. Enfilez cette chute de bois dans le morceau de tube en le laissant dépasser de 30 à 40 mm puis placez le réflecteur à son tour assurez vous de la bonne perpendicularité du réflecteur par rapport au tube. Pincez le morceau de bois restant dans un étau et brasez à l'étain le tube sur le réflecteur (utilisez de préférence une petite lampe à souder du genre « Soudogaz » car la masse du cuivre est assez importante).

Une fois cette brasure terminée, retirez le cadavre calciné de bois, nettoyez le tout au papier de verre ou toile emeri surtout autour du trou de 6 destiné au transfo d'impédance.

Transfo : prenez un connecteur type embase femelle de panneau à dépassement d'isolant (REF : 205-5513 de chez Radiospares ou autre), à l'aide d'un cutter coupez l'isolant dépassant en 2 parties égales, extraire l'isolant téflon ainsi coupé et gardez le précieusement. A l'aide du coupe tube coupez exactement 30,6 mm d'un morceau de tube de 4/6 mm qui constituera le corps du transfo d'impédance.

Sur notre connecteur, brasez un fil de cuivre de 1,00 mm de diamètre (ceci est important) sur l'extrémité de la pinoche (vous pouvez récupérer ce fil de 1 mm en l'extrayant de l 'âme d'un morceau de coaxial de télédistribution) supprimez à la lime douce ou au cutter l'excès de brasure de façon à ce que le diamètre de 1 mm soit respecté. Enfilez le morceau de tube de 4 X 6 sur le teflon restant et brasez le tube sur la platine du connecteur (le bout de teflon servant de guide).

Enfilez le morceau de teflon récupéré à l'autre extrémité du tube de façon à ce qu'il soit monté à ras. Vous aurez ainsi fabriqué un transfo d'adaptation d'impédance de 83 Ohms.

Placez ce transfo dans le trou de 6 du réflecteur et le braser de façon à ce qu'il dépasse de 15 mm.

Enfilez l'ensemble réflecteur transfo dans le boom de manière à ce que le transfo se trouve à la hauteur du début de la 1ère spire. Ajustez le coulissement du tube support 18/20 pour que la distance entre le début de la 1ère spire qui sera brasée sur le fil de 1 mm du transfo respecte la distance fond du réflecteur / brasure = au pas de l'hélice (27,19 mm !) tout en tenant compte d'une petite garde de 1 mm (non critique).

Fixez le tube au boom côté SMA à l'aide d'une vis/ écrou M3 ou 4 en perçant de part en part l'ensemble tube 18 /20 et boom. Parfaire la fixation en noyant l'arrière de l'antenne avec de la colle epoxy . Déposez une goutte de vernis (vernis à ongles d'yl par exemple !) à la sortie du transfo d'impédance pour étanchéité ce dernier.

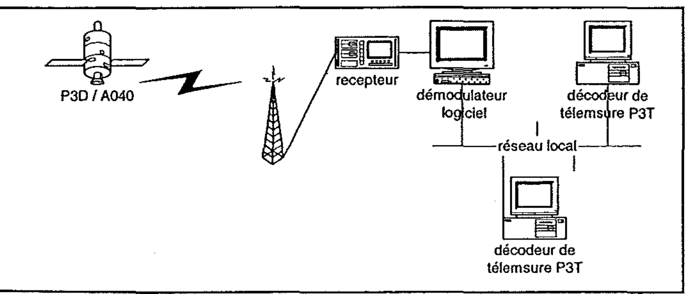
Votre antenne est terminée mais je vous conseille de peindre l'ensemble réflecteur et boom uniquement surtout pas la jonction transfo/ hélice ainsi que les pylônes epoxy avec de la peinture glycérophtalique qui protégera le bois des intempéries. Une antenne de ce genre est en fonction depuis 4 années sans problème jusqu'à ce jour.

Bonne réception.

Les télémesures virtuelles

Christophe Mercier

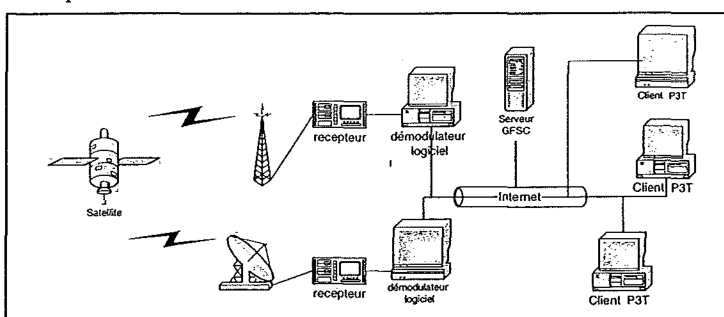
Suite au lancement d'AO40, une révolution s'est produite autour de la réception des télémesures d'un satellite radio-amateur. Cette dernière est issue d'au moins deux phénomènes, d'une part l'augmentation de la puissance des ordinateurs personnels équipés de moyens multimédia et d'autre part, l'omniprésence d'Internet pour l'échange rapide d'informations et de données. Il est à noter que quelques heures après le lancement de P3D, des logiciels simples permettaient de démoduler et décoder des trames de télémesures de P3D à partir d'un ordinateur équipé d'une carte son de base. Ceci permettait à tout radioamateur de décoder ces précieuses données sans l'achat d'un modem spécifique. De nombreux radio amateurs ont ainsi transmis sur les listes de diffusion radioamateur (Amsat-NA, Amsat-France ...) les télémesures décodées de AO-40. Le logiciel de décodage de télémesure P3T ouvrait la voie de l'utilisation des réseaux en offrant la possibilité de recevoir les trames de télémesures via un socket. Un démodulateur (logiciel ou matériel) peut transférer vers ce logiciel des trames de télémesures via un réseau informatique. Le démodulateur est configuré en serveur tandis qu'un ou plusieurs logiciels P3T sont configurés en client. La figure ci-dessous représente un exemple de cette configuration :



Le logiciel P3T peut aussi devenir à son tour serveur de télémesure en rejouant des télémesures qu'il a préalablement enregistrées dans des fichiers. Avec l'incident d'AO40, les télémesures sont devenues beaucoup plus difficiles à obtenir. Un appel a été lancé à tous les OM , par l'équipe de contrôle au sol, pour la récupération de ces dernières même si les CRC n'étaient pas corrects. En effet avec plusieurs trames incorrectes, il est possible de reconstituer une trame de télémesure correcte. Afin de faciliter le travail de la station de contrôle, un format de fichier a été défini pour le transfert des informations. Seuls deux démodulateurs logiciels ont évolué pour répondre à ces exigences (A040RCV et WPSKDEC). L 'envoi des télémesures vers la station de contrôle se faisant via e-mail.

Paul Wilmott VP9MU a pris en main la collecte de ces informations et leur concaténation. Il les a mises à la disposition de la communauté radioamateur sur le site FTP de l'AMSAT-NA. Pour la première fois, il existe un lieu de stockage unique des télémesures d'un satellite accessible à tous. Les données sont stockées dans un fichier au format ZIP et sont classées par mois et par orbite.

Afin de donner la possibilité aux autres OM de récupérer les télémesure d'AO40 en temps réel, certain radio amateurs ont connecté leur démodulateur logiciel directement sur Internet. Ainsi les radioamateurs du monde entier à l'aide de P3T pouvaient se connecter et recevoir les télémesures en direct. Un des radioamateurs du GSFC (Goddard Space Flight Center) a proposé de réaliser un serveur de télémesures centralisé. L'ensemble des OM recevant les télémesures les transférait vers le serveur centralisé. Ce dernier se chargeait de les retransmettre vers les clients connectés. La figure ci-dessous illustre ce principe. Les OM devaient télécharger un module permettant de transformer le protocole TCP utilisé par P3T vers le protocole UDP utilisé par le serveur de télémesures. Malheureusement, le serveur n'est actif que quelques heures par jour et uniquement lorsque le GSFC active le serveur.



Une autre expérience originale a été réalisée en connectant directement la sortie audio d'un récepteur vers un port d'un serveur Internet. Il était alors possible d'écouter A040 en direct à l'aide d'un logiciel multimédia. Enfin fin mai, des étudiants I2SR de l'AFTI ont présenté au cours d'un projet d'école, une évolution du logiciel de décodage de télémesures développée par les étudiants ETGL (voir numéro précédent du JAF). Cette évolution consistait à rendre ce logiciel disponible via un réseau intranet et Internet au travers d'un firewall. Leur solution devait prendre en compte aussi bien les aspects de sécurités que ceux liés aux performances. La solution retenue à consisté à utiliser la technologie des servlet. L'utilisateur ouvrant une page HTML, remplissait et validait un formulaire. Le logiciel recevait la demande, sélectionnait les données dans la base de données et générait à la volée une image représentant un graphique des données demandées. Il était possible de zoomer sur une partie du graphique. Une version de démonstration de ce logiciel devrait être disponible au courrant de l'été sur Internet.

Il est possible pour toute personne de pouvoir obtenir rapidement des informations sur AO-40, de l'écouter, de suivre son évolution sans jamais avoir manipulé un transceiver ou même vu une station radio-amateur. Lors de l'incident d 'AO40, seule une poignée de radioamateurs dans le monde étaient capables d'écouter A040, par contre des milliers de radioamateurs pouvaient suivre son évolution et même l'entendre par le biais du monde virtuel. Il faut s'en réjouir, cependant, cette évolution (révolution ?) doit être prise en compte pour les nouveaux projets et la vision de l'avenir du radio-amateurisme.